

FOAMABLE THERMOPLASTIC RESIN COMPOSITION AND FOAM THEREOF

Publication number: JP2003253032 (A)

Publication date: 2003-09-10

Inventor(s): KAWAHIGASHI HIROYUKI; OKUYAMA KAZUHIRO; KINOUCHI SATOSHI; TATEMATSU HIROAKI

Applicant(s): IDEMITSU PETROCHEMICAL CO

Classification:

- international: C08J9/04; C08K7/22; C08L101/00; C08J9/00; C08K7/00; C08L101/00; (IPC1-7): C08J9/04; C08K7/22; C08L101/00

- **European:**

Application number: JP20020053071 20020228

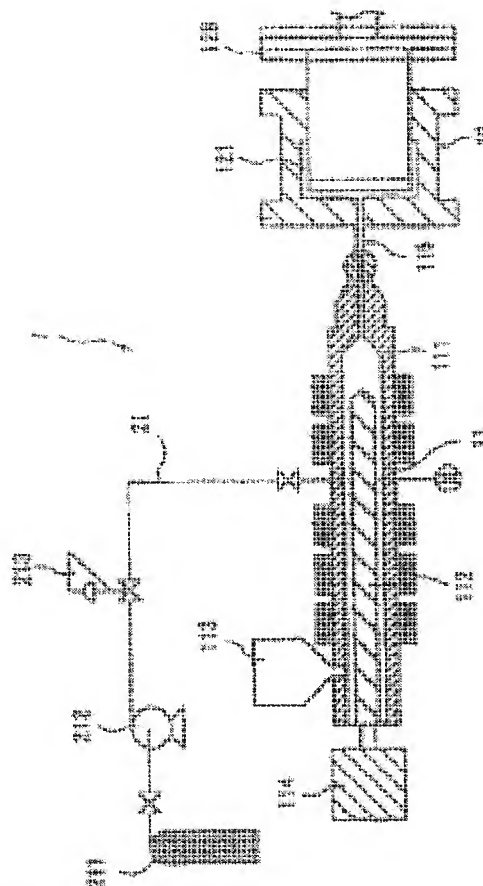
Priority number(s): JP20020053071 20020228

Also published as:

JP4072360 (B2)

Abstract of JP 2003253032 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a foamable thermoplastic resin composition which can give a foam having a high expansion ratio and a uniform cellular structure, and to provide a foam thereof.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

軟剤としては、熱可塑性樹脂分子の基本骨格と同一または類似の骨格からなり3官能以上の反応基を有していれば良い。例えば、ポリスチレンであれば、トリビニルベンゼン等の分岐剤が挙げられ、これらを0.1～5重量％程度含むスチレンモノマーを重合して得られた重合体を使用でき、ポリカーボネートを重合して得られた重合体は1.1、1-トリカル（4-ヒドロキシフェニル）エタが好適に用いることができる。

(2) 高分子量アクリル系樹脂
熱可塑性樹脂の分子構造中に分岐構造を有するもの以外に、高分子量アクリル系樹脂を添加して同様の高溶融線力を発現させることができる。高分子量アクリル系樹脂の重量平均分子量としては30万以上が好ましく、200万以上がより好ましい。三菱レーヨン（株）社製P530A、P551A等が適用できる。

(3) ポリテトラフルオロエチレン
溶融張力が向上するフイブリル形成能を有するものが好適である。

(4) ポリテトラフルオロエチレン含有複合粉体
三菱レーヨン（株）社製A3000等を用いることができる。上記(1)～(4)をそれぞれ単独で使用しても良く、又は混合して使用してもよい。

【0019】熱可塑性樹脂組成物が上記熱可塑性樹脂及び多孔質フィラーにより構成される場合、熱可塑性樹脂の熱可塑性樹脂組成物に占める量としては、好ましくは50～99.9重量％、より好ましくは70～99.9重量％、特に好ましくは90～99.9重量％である。熱可塑性樹脂の量が少なすぎると、流動性の不足や、機械強度が低下する恐れがある。多孔質フィラーの添加量としては、用途、要求特性、多孔質フィラーの種類及び比表面積によっても、好ましくは0.1～50重量％、より好ましくは0.1～30重量％、特に好ましくは0.1～10重量％である。配合量が0.1重量％未満では発泡効果が認められず、50重量％を超えると発泡セルが肥大化し発泡体の機械強度が低下する。

【0020】また、熱可塑性樹脂組成物が熱可塑性樹脂、多孔質フィラー及び溶融強力調整剤により構成される場合、熱可塑性樹脂の熱可塑性樹脂組成物に占める量としては、上記と同じ理由により、好ましくは45～99.9重量％、より好ましくは65～99.9重量％、特に好ましくは87～99.9重量％である。多孔質フィラーの添加量は、上記と同様に、好ましくは0.1～50重量％、より好ましくは0.1～30重量％、特に好ましくは0.1～10重量％である。溶融強力調整剤の添加量は、樹脂マトリックスである熱可塑性樹脂、用途、要求特性に応じて適宜選定すればよいが、好ましくは0.1～10重量％、より好ましくは0.2～5重量％、特に好ましくは0.5～3重量％である。添加量が0.1重量％未満では、マトリックス樹脂の分子量、分岐構造の有無によもるが、セルが合一して肥大化する恐

ことができ。

【0026】発泡剤として超臨界状態流体を使用するとき、超臨界状態流体を供給して、その超臨界状態流体を熱可塑性樹脂組成物に溶解・含浸する。そのための装置として特に制限はないが、例えば、射出成形機、押出成形機、オートクレep等が使用できる。超臨界状態流体の場合としては、例えば射出成形、押出成形の場合のように、超臨界状態流体を熱可塑性樹脂組成物の溶融混練時に供給して含浸させることができる。また、予め成形した熱可塑性樹脂組成物に超臨界状態流体を含浸させてもよい。例えば、成形した熱可塑性樹脂組成物をオートクレep内に置いて超臨界状態流体を含浸させる（バッチ式）。

【0027】発泡剤として作用する超臨界状態流体は、上記熱可塑性樹脂組成物に溶け及び／又は圧力が不活性であれば特に限定はされないが、安全性、コスト等の面から二酸化炭素や窒素又はこれらの混合ガスが好ましい。超臨界状態流体を熱可塑性樹脂組成物に浸透させる方法としては、超臨界状態流体を加圧または減圧した状態で注入する方法や、液体状態の不活性ガスをブランジャーポンプ等で注入する方法がある。超臨界状態流体を熱可塑性樹脂組成物に浸透させる場合の圧力は、浸透させる超臨界状態流体の臨界圧以上を必須とし、より浸透速度を向上させるためには、15MPa以上、さらに好ましくは20MPa以上である。超臨界状態流体は、その種類によれば、熱可塑性樹脂組成物100重量部に對し、好ましくは0.1～20重量部、より好ましくは0.5～10重量部、特に好ましくは1～5重量部まで浸透させる。超臨界状態流体が0.1重量部より少ないと、微細な発泡セルを得ることができず、20重量部より多いと発泡体表面に外観不良が生じ、粗大な発泡セルが生成しやすくなる恐れがある。

【0028】熱可塑性樹脂組成物に超臨界状態流体を含浸させた後、超臨界状態を温度及び／又は圧力を下げることにより解除させて発泡させる。例えば、熱可塑性樹脂組成物が可塑性化している温度で、系内の圧力を下げることにより、超臨界状態を膨張させて発泡体を得る。また、射出成形機を用いる場合は、超臨界状態流体を含浸させた熱可塑性樹脂組成物を金型内に充填させると温度が下がって超臨界状態が解除される。

【0029】上記製法による発泡体は、超臨界状態流体の優れた溶解性と優れた拡散性に加え、多孔質フィラーが超臨界状態流体を吸着することにより、熱可塑性樹脂組成物への超臨界状態流体の含浸量が向上するため、微細で均一な発泡セルを形成することができ、その結果、機械的強度が高く、且つ軽量の樹脂発泡体を得ることができる。特に、バッチ式においては、本発明の組成物を用いることにより超臨界状態の中に置く時間をかなり短縮できる。また、超臨界状態流体に窒素を使用した場合は、地球環境に影響を与えることがなく、環境面に配慮した発

泡体の製造法であるといえる。
【0030】本発明の発泡体は満足なセル密度及びセルの均一性を有するので、OA電気電子、自動車、建築等分野の材料、高反射材、断熱材、遮音材、緩衝材、低比重材、分離膜、燃料電池セパレーター、低誘電体、各種軽量化構造体、光学機器ベース、光コネクタ、光ビickaアプ又はランプリフレクター等に使用できる。

【0031】(実施形態)以下、本発明の発泡体の製造方法について図面を用いて説明する。この実施形態では、超臨界状態流体を用いて射出成形により発泡体を製造する。

【0032】図1は本発明の発泡体を製造するための射出成形機の模式図である。この射出成形機1は、上記の熱可塑性樹脂組成物と超臨界状態流体から所定形状の発泡体である射出成形品を製造する機軸であり、射出成形機本体11と、金型12とを備える。また、超臨界状態流体を射出成形機内に導入するため、射出成形機本体11のシリンダ111に超臨界状態流体導入装置21が設けられている。この超臨界状態流体導入装置21は、原料ガスが充填されているガスボンベ211と、ガスボンベ211からの原料ガスを臨界圧力まで昇圧する昇圧機212と、臨界圧力まで昇圧された超臨界状態のシリンダ111内への導入量を制御する制御ポンパ213とを備える。

【0033】次に、この射出成形機1を用いた発泡体の製造方法について説明する。まず、熱可塑性樹脂組成物、及び必要に応じて各種添加剤をボンベ113からシリンダ111内に投入する。ガスボンベ211を開き、窒素ガスを昇圧機212で臨界圧力以上、臨界温度以上に昇圧、昇温する。制御ポンパ213を開き、超臨界状態流体をシリンダ111内に導入し、熱可塑性樹脂組成物が可塑性化している部位に浸透させる（浸透工程）。

【0034】次に、スクリュee112によりシリンダ111内の原料を移動させ、金型12内の隙間121に導入する（導入工程）。この際、超臨界状態流体が、原料が金型12内への導入が終了するまでは、超臨界状態を維持するため、型締を加えたり、カウンタープレッシャーをかけておいてもよい（臨界状態維持工程）。金型12に接する熱可塑性樹脂組成物の表面にスキャム層が形成され、その内部が溶融状態である間に、金型12の可動金型12Bを後退させ、減圧させて発泡させる（圧力低下工程）。さらに、冷却、固化し、所定の冷却時間が経過したら、金型12を開き、成形品を取り出す。

【0035】(実施例)
(発泡用熱可塑性樹脂組成物の製造)
実施例1～20

表1に示す、熱可塑性樹脂、多孔質フィラー及び溶融線力調整剤等の各種添加剤が構成される配合組成物を、二軸混練押出機（35mmφ）を用いて、表1記載の温度条件にてスクリュee回転数300rpmで混練し、各

